

T 36: SUSY: stop, squarks, Zerfälle in OS Leptonen, Photonen

Zeit: Montag 16:45–19:00

Raum: K.11.20 (K5)

T 36.1 Mo 16:45 K.11.20 (K5)

Suche nach dem supersymmetrischen Partner des Top-Quarks im Zerfallskanal $\tilde{t} \rightarrow \text{LSP} + c$ mit dem ATLAS-Experiment am LHC — VOLKER BÜSCHER, KATHARINA JAKOBI, CARSTEN MEYER, ANDREAS REISS, ●JAN SCHÄFFER, MANUEL SIMON und PEDRO URREJOLA für die ATLAS-Kollaboration — Uni Mainz

Das Standardmodell liefert eine gute Beschreibung der beobachteten Phänomene, jedoch können einige offene Fragen nicht beantwortet werden. Ein möglicher Lösungsansatz ist die Supersymmetrie (SUSY), welche zu jedem bekannten Standardmodell-Teilchen einen supersymmetrischen Partner voraussagt. Das Stop-Quark - der SUSY-Partner des Top-Quarks - ist besonders interessant, da das Top-Quark eine starke Yukawa-Kopplung besitzt und sein Partner somit große Schleifenkorrekturen auf die Masse des Higgs-Bosons liefert. Ein wichtiger und gleichzeitig anspruchsvoller Kanal ist der Zerfall des Stop-Quarks in ein Charm-Quark und das leichteste Neutralino, welcher dominant für kleine Massendifferenzen zwischen dem Stop-Quark und dem leichtesten Neutralino ist.

Der Vortrag beschreibt die Optimierung der Signal- und Kontrollregionen für die Suche nach dem Stop-Quark in diesem Zerfallskanal, unter Ausnutzung von Abstrahlungen im Anfangszustand und der Rekonstruktion von Jets aus Charm-Quarks. Die Analyse ermöglicht eine deutliche Verbesserung der Sensitivität auf die Masse des Stop-Quarks. Es werden die aktuellsten ATLAS-Ergebnisse mit dem gesamten Datensatz aus 2012 bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 8$ TeV präsentiert.

T 36.2 Mo 17:00 K.11.20 (K5)

Analyse multivariater Methoden zur Trennung von Signal und Untergrund in Zerfällen des supersymmetrischen Stop-Squarks bei ATLAS — ●DANIELA BÖRNER, PETER MÄTTIG und SOPHIO PATARALA — Bergische Universität Wuppertal

Supersymmetrie (SUSY) ist eine Erweiterung des Standardmodells der Teilchenphysik (SM). Dieser Vortrag stellt eine verbesserte Methode für die Suche nach paarproduzierten Stop-Squarks im Rahmen des ATLAS-Experiments vor. Dabei wird der Zerfall eines leichten Stop-Squarks in ein Top-Quark und ein Neutralino (leichtestes supersymmetrisches Teilchen) angenommen. Die sichtbaren Endzustände sind damit die gleichen, wie für den SM $t\bar{t}$ -Zerfall, der dementsprechend der Hauptuntergrund ist.

Für die Analyse werden multivariate Techniken verwendet, um die Sensitivität im Vergleich zu der auf einfachen Schnitten basierenden Analyse zu erhöhen. Dazu werden neue, auf der Kinematik des Zerfall beruhende Observablen genutzt, um die Trennkraft weiter zu erhöhen. Es werden Ausschlussgrenzen für die Stop- und die Neutralino-Massen bestimmt und die Verbesserung zu der einfach schnittbasierten Analyse gezeigt.

T 36.3 Mo 17:15 K.11.20 (K5)

Suche nach top-squarks in Spinkorrelationsmessungen mit Hilfe des ATLAS Detektors am LHC — ●NICOLAS KÖHLER, MICHAEL FLOWERDEW, OLIVER KORTNER und HUBERT KROHA — Max-Planck-Institut fuer Physik, Werner-Heisenberg-Institut, München

Die Suche nach top-squarks mit Massen im Grenzbereich nahe der top-Quark-Masse am LHC stellt aufgrund des hohen Untergrunds von $t\bar{t}$ -Paarproduktion eine große Herausforderung dar. Paarproduktion leichter top-squarks mit anschließendem Zerfall in top-Quarks und Neutralinos führt zu einem von $t\bar{t}$ -Paarproduktion nahezu ununterscheidbaren Endzustand. Leichte top-squarks lassen sich praktisch nur durch ihren Spin von top-Quarks unterscheiden. Die Korrelation der Spins der top-Quarks bei $t\bar{t}$ -Paarproduktion führt zu einer Korrelation der Flugrichtungen der Zerfallsleptonen. Der Öffnungswinkel zwischen den Leptonenimpulsen in der transversalen Ebene zur Strahlachse kann als diskriminierende Variable zwischen top-squark-Signal und $t\bar{t}$ -Untergrund verwendet werden. Mit Hilfe dieser Methode können top-squarks im Massenbereich zwischen der top-Quark-Masse von 173.2 GeV und etwa 210 GeV ausgeschlossen werden, für die bisher keine Ausschlussgrenzen existieren.

T 36.4 Mo 17:30 K.11.20 (K5)

Search for the top quark SUSY partner with the HEP-Top-Tagger in ATLAS — CHRISTOPH ANDERS, ●MADDALENA GIULINI,

SEBASTIAN SCHÄTZEL, and ANDRÉ SCHÖNING — Physikalisches Institut, Universität Heidelberg

One of the possible ways of searching for SUSY is to look for the direct pair production of the top scalar partner, called *stop* (\tilde{t}), which is foreseen by many SUSY models to be the lightest squark. This particle can decay into a top quark and a neutralino via $\tilde{t} \rightarrow t\chi_1^0$. The stop pair production final state is characterized by the presence of two neutralinos and two top quarks. In the channel where both top quarks decay hadronically, the kinematics of the two quarks can be fully reconstructed. Hence it has the advantage that the missing transverse energy only depends on the neutralino pair kinematics.

If the stop-neutralino mass difference is large, the daughter top quark obtains enough transverse momentum for its decay products to be collimated. In this case, the significance of this search could be improved by requiring a reconstructed top quark candidate in each event using the HEP-TopTagger algorithm (Plehn *et al.* JHEP 1208 (2012) 091). This algorithm is able to reconstruct hadronically decaying top quarks with moderate momenta ($p_T > 200$ GeV).

The results of searching for direct stop production with the HEP-TopTagger are presented.

T 36.5 Mo 17:45 K.11.20 (K5)

Suche nach skalaren Quarks im Endzustand mit Jets und fehlender Transversalenergie mit dem ATLAS-Experiment — VOLKER BÜSCHER, ●KATHARINA JAKOBI, CARSTEN MEYER, JAN SCHAEFFER, ALEXANDRA SCHULTE, MANUEL SIMON und PEDRO URREJOLA für die ATLAS-Kollaboration — Johannes Gutenberg Universität Mainz

Die Entdeckung neuer Physik jenseits des Standardmodells ist eines der wichtigsten Ziele des ATLAS-Experiments am Large Hadron Collider am CERN. Die in diesem Vortrag präsentierte Analyse wurde für die Suche nach supersymmetrischen Quarks \tilde{q} , die in ein Quark q und ein Neutralino $\tilde{\chi}_1^0$ zerfallen, $\tilde{q} \rightarrow q + \tilde{\chi}_1^0$, für verschiedene Quarkflavour entwickelt, beispielsweise für $\tilde{t} \rightarrow c + \tilde{\chi}_1^0$ oder $\tilde{b} \rightarrow b + \tilde{\chi}_1^0$. Mit einem Endzustand von zwei Quark-Jets und fehlender Transversalenergie ergibt sich aufgrund des hohen hadronischen Untergrundes eine schwierige Analyse.

Zur Extraktion des Signals werden die Raten der Verteilungen von Signal und Untergrund in diskriminierenden Variablen an die Daten angepasst. Die Untergrundformen werden dabei mit Hilfe datenbasierter Methoden bestimmt.

Da die Analyse eine minimale Selektion verwendet und auf das Flavour-Tagging verzichtet, ist sie vergleichsweise modellunabhängig und komplementär zu bereits existierenden Analysen.

Der aktuelle Stand dieser Analyse des vollständigen Datensatzes von 2012 bei einer Schwerpunktsenergie von 8 TeV wird in diesem Vortrag vorgestellt.

T 36.6 Mo 18:00 K.11.20 (K5)

Searching for squarks and gluinos in 0-lepton channel with W Signal Regions at ATLAS experiment. — ●TOMAS JAVUREK and ZUZANA RURIKOVA for the ATLAS-Collaboration — University of Freiburg

Data with the integrated luminosity of 20.3^{-1}fb have been collected and analyzed by ATLAS during successful operation of LHC (Large Hadron Collider) in 2011 and 2012. The SUSY group at ATLAS have been searching for deviation from Standard Model expectations and 0-lepton analysis have played a crucial role in this effort with its fourteen Signal Regions out of that two have been dedicated to boosted W bosons in final state. New techniques of reconstruction of W boson have been developed and studied during past year to make the 0-lepton boosted W Signal Regions more efficient. Detailed study of one of these techniques, called "reclustering", is introduced in this talk. The results from the latest publication of the ATLAS SUSY 0-lepton analysis are summarized as well.

T 36.7 Mo 18:15 K.11.20 (K5)

Suche nach Supersymmetrie in Ereignissen mit entgegengesetzt geladenen Leptonen mit dem CMS Detektor — CHRISTIAN AUTERMANN, LUTZ FELD, ●JAN-FREDERIK SCHULTE und CHRISTIAN SCHOMAKERS — I. Physikalisches Institut B RWTH Aachen

Unter der Vielzahl vorgeschlagener Erweiterungen des Standardmo-

dells der Teilchenphysik gilt Supersymmetry (SUSY) als besonders attraktiv, da sie viele Probleme des Standardmodells, etwa das Hierarchieproblem, lösen könnte, und, im Fall der R-Paritäts-Erhaltung, einen Kandidaten für dunkle Materie vorhersagt. SUSY steht deshalb im Fokus eines breiten Suchprogramms der Experimente am LHC. Die Kaskadenzerfälle schwerer supersymmetrischer Teilchen führen oft zu Signaturen mit hoher hadronischer Aktivität und fehlender Energie. Signaturen mit Leptonen im Endzustand bieten hier die Möglichkeit einer starken Unterdrückung und präzisen Vorhersage von Standardmodell-Untergründen. Vorgestellt werden die Ergebnisse der Suche nach Massenkanten im Spektrum der invarianten Masse von e^+e^- - und $\mu^+\mu^-$ -Paaren, die, neben einer klaren Signatur für die Entdeckung von SUSY, Zugriff auf die Massendifferenzen zwischen den am Zerfall beteiligten SUSY-Teilchen zulassen würden. Hierbei wird der 2012 vom CMS-Detektor aufgezeichnete Datensatz von Proton-Proton-Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 8$ TeV verwendet.

T 36.8 Mo 18:30 K.11.20 (K5)

Suche nach Supersymmetrie in Ereignissen mit einem Z-Boson, fehlender Energie und zusätzlichen Jets mit dem ATLAS-Detektor — ANDREAS REDELBACH, •MANUEL SCHREYER und RAIMUND STRÖHMER — Universität Würzburg

In verschiedenen supersymmetrischen Erweiterungen des Standardmodells können in den Zerfällen der SUSY-Teilchen Z-Bosonen auftreten. Zerfallen diese leptonisch in ein Elektron- oder Myonpaar, bildet dies zusammen mit fehlender Energie und zusätzlichen Jets aus der SUSY-Zerfallskette eine klare Signatur im Detektor.

Untergründe sind die Standardmodellproduktion von Top-Antitop-Paaren sowie von Eichboson-Paaren. Daneben spielen auch Z+Jets

Ereignisse mit fehlender Energie aus Jet-Fehlmessungen eine Rolle. Die dominanten Hintergründe werden in dieser Analyse aus den Daten abgeschätzt. Die Ergebnisse der Suche werden im Rahmen von General Gauge Mediation SUSY-Modellen interpretiert.

T 36.9 Mo 18:45 K.11.20 (K5)

Suche nach elektroschwacher Produktion von Gauginos in Endzuständen mit Photonen und \cancel{E}_T bei CMS — •JOHANNES SCHULZ, LUTZ FELD und CHRISTIAN AUTERMANN — 1. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen University

Supersymmetrische Modelle, in denen die Brechung durch Eichbosonen vermittelt wird (GMSB), sagen je nach Mischung der Gauginos Endzustände mit Photonen und Gravitinos vorher. Die nicht detektierbaren Gravitinos führen zu fehlender Energie in der transversalen Ebene des Detektors (\cancel{E}_T). Die elektroschwache Produktion der Eichbosonen erzeugt Endzustände mit geringer hadronischer Aktivität.

Die Analyse untersucht sogenannte geparkte Daten, die 2012 bei einer Schwerpunktsenergie von 8 TeV vom CMS Detektor aufgezeichnet wurden. Geparkte Daten zeichnen sich durch geringe Triggerschwellen aus und bieten somit erhöhte Sensitivität auf elektroschwache Prozesse im Vergleich zur klassischen Analyse mit Jets. Die Analyse nutzt Daten zur Bestimmung der dominanten Standardmodell-Untergründe durch Monte-Carlo Normalisierung und vollständig datengetriebener Abschätzung. Prozesse geringfügigeren Beitrags werden durch Monte-Carlo Simulationen abgeschätzt. Ereignisse mit großer fehlender transversaler Energie und großen Massen, rekonstruiert aus der transversalen Energie des höchstenergetischen Photons und \cancel{E}_T , werden selektiert. Die untersuchten Signale werden im GMSB Modell interpretiert und neue Ausschlussgrenzen berechnet.